PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORÍA III

INFORME TRIMESTRAL DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL ÁGUILA ARPÍA

Compromisos de EsIA Aplicables	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13202 13208 13212 13233	Mayo – Julio 2017	THE PEREGRINE FUND	10/08/2017

THE PEREGRINE FUND

CONSERVACIÓN A LARGO PLAZO DE LA POBLACIÓN SILVESTRE DE ÁGUILAS ARPÍAS

Informe Técnico Trimestral de Actividades

TPF-MPSA No. 013

Dirigido a:

Minera Panamá S.A.

Personal:

Autor: José de Jesús Vargas González, *MSc./MEd.* (Director del Proyecto

Asesor: F. Hernán Vargas, *PhD.* (Director Programa Ciencia Neotropical, The Peregrine Fund).

Técnicos: Arilio Ismare, Nercio Flaco, Gabriel Minguisama, David Bejerano y Darisnel Carpio.

Área de trabajo: Donoso, Colón, Panamá.

Fecha del reporte: Agosto 08, 2017.

Cita recomendada:

Vargas González, J. de J. 2017. Conservación a largo plazo de la población silvestre de águilas arpías. Informe técnico trimestral de actividades, TPF-MPSA No. 013. The Peregrine Fund y Minera Panamá S.A. Páginas: 1-51. Agosto 08, 2017. Panamá, Panamá.

Tabla de Contenido

Prólogo 5

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

A. Supervivencia

Resumen 7

Objetivo 7

Método 7

Resultados 8

B. Etología

Resumen 10

Objetivo 10

Método 10

Resultados 11

C. Movimiento

Resumen 17

Objetivo 17

Método 17

Resultados 18

D. Dieta

Resumen 21

Objetivo 21

Método 21

Resultados 22

E. Tolerancia

Resumen 23

Objetivo 23

Método 23

Resultados 24

ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

A. Pláticas en centros educativos

Resumen 27

Objetivo 27

Método 27

Resultados 28

Apéndices 31

PRÓLOGO

Los objetivos de las actividades del Proyecto águila arpía en el área de Minera Panamá entre mayo y julio de 2017 estuvieron orientados a: (1) Determinar la supervivencia del juvenil y los adultos; (2) Colectar datos etológicos de la cría (ahora juvenil) y de los adultos durante el periodo de crianza; (3) Identificar las especies presa traídas al juvenil por los adultos; y (4) Ofrecer pláticas de educación ambiental en algunos centros educativos de la localidad.

Se lograron todos los objetivos planteados. Los individuos adultos fueron observados cortejándose, copulando y construyendo un nuevo nido en el mismo árbol donde anidaron previamente. Mientras que el juvenil fue observado a finales de mayo en perfecta condición de salud, y se ha dado seguimiento usando la señal emitida por el transmisor VHF y las posiciones satelitales que se reciben del transmisor PTT. El movimiento del juvenil permite inferir que se encuentra bien, aumentado el área de dispersión y alejándose del área de anidación. No se evidenció ningún comportamiento negativo que sugiera que las águilas arpías están siendo afectadas por las perturbaciones existentes en la región donde se desarrollan actividades del proyecto de minería.

Se visitaron tres centros educativos dentro del área de influencia del proyecto de Minera Panamá S.A. Se atendieron 548 personas, en su mayoría

estudiantes. Para evaluar el cambio e incremento en el conocimiento de los estudiantes sobre el águila arpía. El resultado de las 100 evaluaciones (50 pre y 50 post evaluaciones) indican que es notorio el incremento de información en la población atendida.

Para el trimestre comprendido entre agosto y octubre 2017, se planifica continuar con las actividades de investigación y educación ambiental, siguiendo los objetivos planteados en la propuesta de trabajo establecida entre The Peregrine Fund y Minera Panamá, S.A.

ACTIVIDADES CIENTÍFICAS

A. SUPERVIVENCIA

Resumen:

Los adultos macho y hembra, y el juvenil de la última nidada fueron observados en el área de anidación durante el pasado trimestre. Todos fueron observados en buenas condiciones de salud en los diferentes periodos de monitoreo.

Objetivo:

- Determinar la supervivencia de los adultos y el juvenil de este nido.
- Colectar información etológica de los adultos y juvenil de este sitio de anidación.

Método:

Se empleó la observación directa de los individuos, y frecuencia de visitas de los adultos para determinar la supervivencia de los individuos en este nido. Se observaron detalles morfológicos como: condición y color de los ojos, patas, garras y plumaje para determinar el estado de salud de las aves. Por ejemplo: ojos heridos o rasgados indican una condición de cuidado para un águila, así como también si se

observan heridas en las patas, dedos, garras, pico, etc. Plumaje dañado (plumas rasgadas o ausencia de ellas) indica una condición de salud no favorable. Por otro lado, color negro brillante en pico y garras y color amarillo intenso en el color de las patas es indicativo de buena salud. Se categoriza cada objeto de observación como "Bueno", "Malo", o "No se observó."

La no observación de algunos de los individuos durante los periodos de monitoreo mensual es considerada como "alerta". Si se repite el ausentismo del mismo individuo en los periodos de monitoreo siguientes es considerado como posible pérdida (muerte) del individuo. Se consideran criterios de tiempo y edad de la cría basados en los datos que se tienen del monitoreo de nidos en la provincia de Darién. Cuando no se observe alguno de los individuos adultos o juvenil en un trimestre de observación, se modificará el procedimiento, incrementando las horas diarias y días de colecta de información, con la intensión de asegurar el ausentismo del individuo en el área del nido.

Resultados:

Entre mayo y julio de 2017 se observaron los tres individuos (dos adultos y juvenil de la última nidada) en perfecta condición física. Los adultos estuvieron construyendo un nuevo nido en el mismo árbol, mientras que la juvenil está dispersándose del área natal. Los indicadores morfológicos usados para determinar la condición de salud de las aves fueron: coloración y disposición del plumaje, coloración de la piel de las patas y presencia de heridas visibles en cualquier parte

del cuerpo. Estas tres variables fueron observadas en cada individuo, y no se evidenció ninguna anomalía que mostrara mala condición de salud de los individuos.

Además se consideró el movimiento y actividades presentadas por los individuos, concluyendo que no existe problema evidente en la salud que afecte el normal comportamiento de las aves. Por ejemplo:

- Alimentación: Se observó de forma directa e indirecta que los tres individuos se están alimentando bien. Primero a través de las presas que capturan y comen, y segundo, por la regularidad en defecar, lo que es un indicativo de que se están alimentando.

- Caza: Se observó a los adultos trayendo presas al nido, lo que indica que (1) están bien físicamente para capturar y (2) existe disponibilidad de presas en el área que garantiza su supervivencia.

- Movimiento: Los tres individuos se desplazan sin problema. En el caso del juvenil, los movimientos observados a través del radio transmisor satelital, permite inferir que está bien explorando áreas nuevas y probablemente cazando con regularidad.

B. ETOLOGÍA

Resumen:

El juvenil es independiente del cuidado de los adultos y ha incrementado significativamente el área de dispersión en los pasados tres meses. Los adultos construyeron un nuevo nido en el mismo árbol, a pocos metros de donde estaba la estructura del nido antes usado. Fueron observados cortejándose y copulando.

Objetivo:

- Colectar datos etológicos de la cría y de los adultos durante el periodo de crianza.

Método:

Las observaciones se realizaron de las 08:00 a.m. a las 05:00 p.m. Se emplearon los formularios (1) HEN-P004 destinado para colectar información sobre el comportamiento de crianza por parte de los adultos; y (2) HEN-P005 diseñado para colectar datos de comportamiento de la cría, así como resumir la actividad que se observe por parte de los adultos. Las observaciones se realizan con ayuda de un prismático, y documentadas con imágenes o vídeos (en lo posible) con ayuda de una cámara fotográfica.

Resultados:

Etología del águila arpía juvenil. Esta hembra juvenil de aproximadamente 32 dos meses de edad, es independiente del cuidado parental. Se independizó y está dispersándose, usando principalmente una cobertura homogénea de bosque, aunque ha frecuentado áreas con cierto nivel de disturbio antrópico. En mayo fue observado en el área de anidación, sin embargo los adultos realizaron vocalizaciones y vuelos de "ataque" para que se alejara. Este comportamiento no había sido observado previamente, y según el Dr. Hernán Vargas es practicado en los cóndores andinos, los cuales "atacan" a los juveniles para forzarlos o presionarlos a abandonar el área natal.

El juvenil fue observado en el primer periodo de monitoreo (mayo 2017), en los periodos subsiguientes fue rastreado usando la señal que emite el transmisor VHF que porta, sin embargo no fue observado de forma directa. La topografía del terreno y la poca accesibilidad de las áreas de dispersión hicieron imposible su localización. En varias ocasiones se contó con señal próxima a los observadores, empero la juvenil se desplazaba antes de llegar al punto de dónde provenía la señal. Este comportamiento esquivo y críptico es común en juveniles de esta edad. Por otro lado, usando la segunda unidad de rastreo que porta (transmisor PTT satelital) se ha monitoreado sus movimientos y se está dando seguimiento continuo.

El cuadro 1 y figura 1 resumen el comportamiento observado en este juvenil de águila arpía en el mes de mayo de 2017.

Cuadro 1: Comportamiento observado en el juvenil de águila arpía en mayo 2017.

COMPORTAMIENTO	MAYO 2017	%
Vocalizando y extendiendo las alas	5	3.5
Defecando	3	2.1
Mirando alrededor	21	14.7
Acicalándose	1	0.7
Volando fuera del nido	5	3.5
Perchada en otro árbol (no nido)	53	37.1
Perchada en árbol nido	55	38.5
Total	**143**	**100**

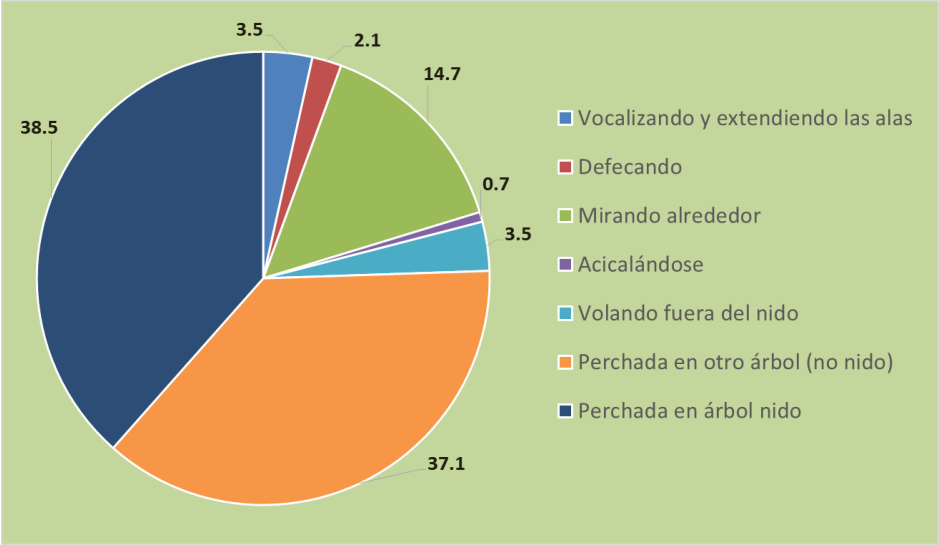


Figura 1: Comportamiento observado (en proporción %) en el juvenil de águila arpía en mayo 2017.

Los comportamientos descritos son normales a la edad del juvenil. Sin embargo, fue notorio que durante su estadía en el nido estuvo observando siempre

su alrededor. Por haber documentado el ataque de los adultos, posiblemente este comportamiento de estar alerta observando puede ser para identificar un posible acercamiento de los adultos. Paso muy poco tiempo en el nido, y luego continúo moviéndose. En la sección de movimiento se ofrece información numérica del incremento en el área usada por el juvenil en estos tres meses.

Etología de los adultos. Se colectaron 508 observaciones de los adultos de águila arpía de este nido. De las cuales, 292 fueron de la hembra adulta, y 216 del macho adulto (Cuadro 2).

Cuadro 2: Comportamiento observado en los adultos de águila arpía hembra (♀) y macho (♂) en los meses de mayo, junio y julio de 2017.

OBSERVACIONES	MAYO 2017				JUNIO 2017				JULIO 2017			
	♀	%	♂	%	♀	%	♂	%	♀	%	♂	%
Trayendo presas	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayendo ramas	0	0	0	0	13	10	20	19	0	0	1	4
Arreglando nido	0	0	0	0	25	20	22	21	0	0	2	8
Perchada en el nido	51	40	49	57	18	14	13	12	0	0	2	8
Perchada fuera del nido	1	1	0	0	26	20	20	19	15	41	10	40
Acicalando	7	5	5	6	34	27	26	25	11	30	8	32
Vocalizando	32	25	26	30	5	4	0	0	9	24	0	0
Comiendo	34	27	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Sale del árbol nido	2	2	3	3	5	4	4	4	2	5	2	8
Asustada	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**128**	**100**	**86**	**100**	**127**	**100**	**105**	**100**	**37**	**100**	**25**	**100**

En mayo de 2017 se colectaron 214 observaciones de comportamiento del macho y hembra adultos de este nido. De las cuales, 128 fueron de la hembra y 86 del macho (Cuadro 2, Fig. 2). En el caso de la hembra, perchada en el nido (n=51), vocalizando (n=32) y comiendo (n=34) fueron los comportamientos dominantes en este periodo de observación (Fig. 2). En cuanto al macho, perchado en el nido (n=49) y vocalizando (n=26) fueron los comportamientos dominantes (Fig. 2). En dos ocasiones se observaron copulando.

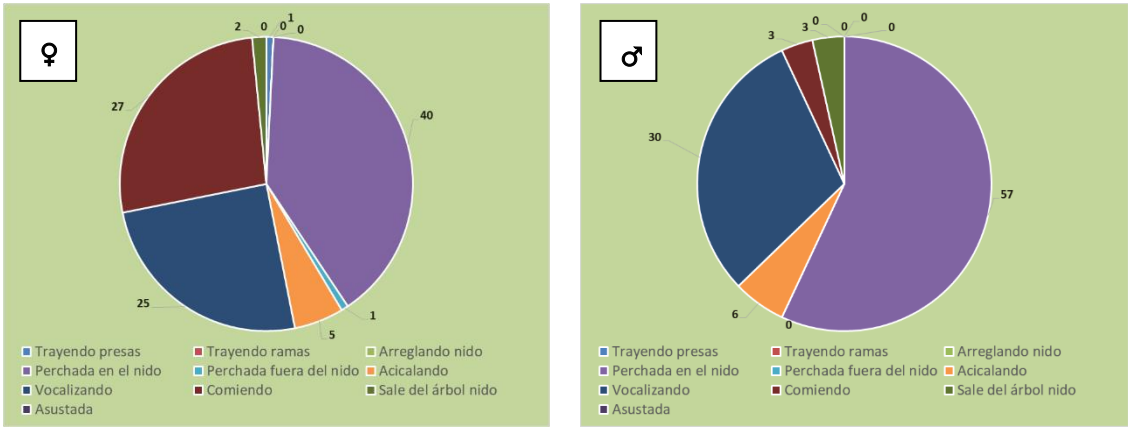


Figura 2: Comportamientos mostrados (en proporción %) por las águilas arpías adultas hembra (♀) y macho (♂) en el área de anidación en el mes de mayo de 2017.

En el mes de junio de 2017, los comportamientos que se documentaron fueron 232, correspondiendo a 127 de la hembra adulta y 105 observaciones del macho adulto (Cuadro 2, Fig. 3). Los comportamientos dominantes en el águila arpía hembra fueron: acicalándose (n=34), perchada fuera del nido (n=26), y arreglando el nido (n=25) (Fig. 3). Por otro lado, los conductas dominantes observadas en el macho fueron: acicalándose (n=26), arreglando el nido (n=22) y perchado fuera del nido (n=20) (Figura 3). En ambos individuos, se documentó el comportamiento

“trayendo ramas” (hembra n=13 y macho n=20) y en cuatro ocasiones copularon. En este mes se observó más a los adultos construyendo el nuevo nido y realizando conductas propias del inicio de un nuevo proceso reproductivo.

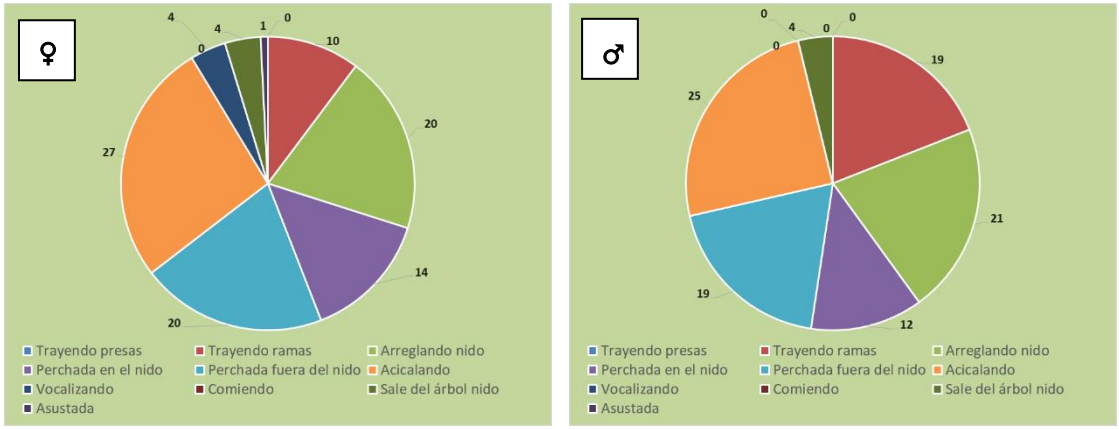


Figura 3: Comportamientos mostrados (en proporción %) por las águilas arpías adultas hembra (♀) y macho (♂) en el área de anidación en el mes de junio de 2017.

En el mes de julio se colectaron 62 observaciones del comportamiento de los individuos adultos. De este total, 37 fueron de la hembra, y 25 del águila arpía macho (Cuadro 2, Fig. 4). Los comportamientos dominantes en la hembra fueron: perchada en el nido (n=15), acicalándose (n=11) y vocalizando (n=9). Las conductas predominantes en el individuo macho fueron: perchado en el nido (n=10), y acicalándose (n=8) (Fig. 4). En este periodo de observación no se observaron a los adultos copulando, pero si trayendo ramas al nido. Así como también, presentado eventos de cortejo como el intercambio en vocalizaciones y movimientos en las ramas del nido.

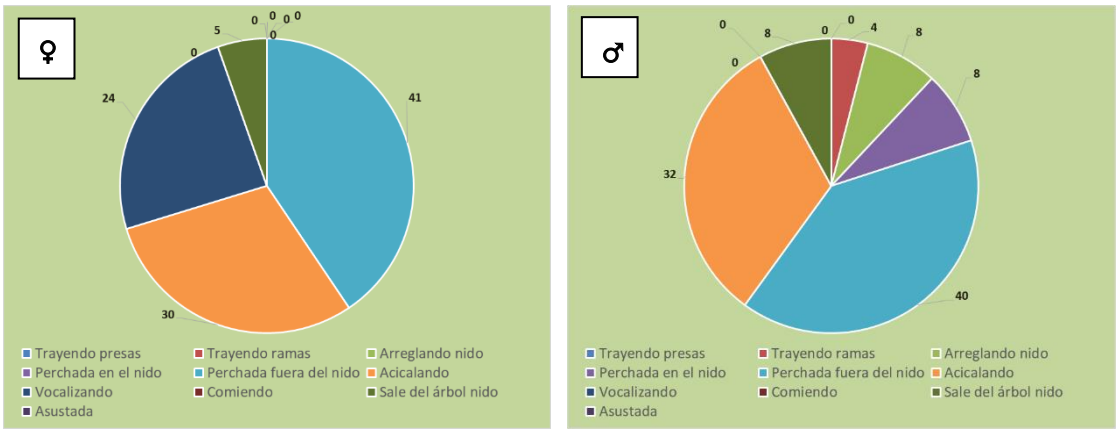


Figura 4: Comportamientos mostrados (en proporción %) por las águilas arpías adultas hembra (♀) y macho (♂) en el área de anidación en el mes de julio de 2017.

Al finalizar las observaciones del comportamiento de estos adultos, fue evidente la construcción de un nuevo nido localizado unos metros más arriba de la estructura del nido anterior. Las conductas de cortejo, intercambio de presa y construcción del nido, permiten señalar que pronto iniciaran el proceso de incubación.

C. MOVIMIENTO

Resumen:

En abril de 2017 la juvenil hembra tuvo un área de dispersión de 0,341 km², en mayo se incrementó a 2,109 km², en junio volvió a incrementar a 10,098 km² y en julio disminuyó a 5,724 km².

Objetivo:

- Analizar los patrones de movimiento y uso de hábitat del juvenil de águila arpía.

Método:

Para rastrear y conocer la ubicación del juvenil de águila arpía se utilizan dos tipos de transmisores: VHF y PTT satelital. Con el transmisor VHF se obtiene una señal de radio que se capta con un equipo convencional de radio telemetría (receptor, antena y auriculares), se requiere un equipo técnico para poder seguir al individuo radio marcado. Con el transmisor PTT se obtienen datos satelitales en dos periodos al mes, y no se requiere participación en campo para obtener los datos.

La información obtenida bajo los dos métodos de seguimiento se analiza con los Sistemas de Información Geográfica y material cartográfico del área (cobertura del bosque y usos de la tierra, topografía, hidrografía, etc.).

Resultados:

Durante los meses comprendidos entre abril y julio de 2017, se obtuvieron 184 localizaciones de la juvenil hembra de águila arpía nacida en el nido HEN-MPSA-001 el 21 de diciembre de 2014. Luego de filtrar las localizaciones, se discriminaron las que tienen menos probabilidad de ser correctas, quedando 98 localizaciones. De estas, 27 son del mes de abril, 26 de mayo, 26 de junio y 19 de julio (hasta el 22 de julio de 2017) (Cuadro 2).

A través del Software ArcGIS, extensión Minumum Covex Polygon estimamos el área usada por el juvenil durante los pasados meses, y es evidente el incremento en el área que está empleando (Cuadro 2).

Cuadro 2: Distancia, área y perímetro usados por la juvenil hembra de águila arpía entre abril y julio de 2017.

MES	NO. POSICIONES	DISTANCIA MAYOR RECORRIDA (m)	ÁREA (km^2)	PERÍMETRO (km)
Abril	27	575,71	0,341	2,430
Mayo	26	1,633	2,109	5,854
Junio	26	3,936	10,098	12,480
Julio	19	7,250	5,724	13,880
Total	98	7,250	16,705	19,217

En abril, el juvenil tenía 28 meses de edad y se mantenía en el área de anidación, alejándose a distancias no mayores a 600 m del árbol-nido. El área que utilizó en este mes fue de ~0,341 km^2, con un perímetro de 2,430 km. Las localidades georreferenciadas estaban distribuidas alrededor del nido, mostrando aún apego a su área de nacimiento (Cuadro 2, Fig. 5).

En mayo, a los 29 meses de edad, el juvenil incrementó la distancia de dispersión a 1,633 m del área de anidación. El área estimada que utilizó en este mes fue de 2,109 km^2, mostrando también un incremento en el perímetro de 5,854 km. Interesante es que la distribución de la mayoría de los puntos se alejan del área donde se localiza el nido, mostrando claramente el inicio del proceso de dispersión. Este incremento en la distancia de dispersión coincide con la conducta documentada, en donde los adultos "atacaron" al juvenil (por lo menos una vez) como conducta para forzarlo a alejarse del nido (Cuadro 2, Fig. 5).

En junio 2017, el área usada por la juvenil de 30 meses de edad se incrementó significativamente de 2,109 km^2 en mayo a 10,098 km^2. El perímetro en este mes fue de 12,480 km, observándose una distribución de las localidades (posiciones de GPS) al noroeste del sitio de anidación. En este mes no se colectó ninguna posición en el área de anidación. La distancia más próxima al nido superó los 600 m de distancia lineal (Cuadro 2, Fig. 5).

En el mes de julio, la juvenil a los 31 meses de edad, ya no tiene ninguna posición cercana al nido, el polígono del área de dispersión ya no incluye al punto donde está el nido, indicando una mayor independencia del juvenil. La distancia más próxima al nido superó los 1,800 m lineales. La distancia mayor recorrida por el juvenil supero los siete kilómetros, usando un área de 5,724 km^2, con un perímetro de 13,880 km (Cuadro 2, Fig. 5).

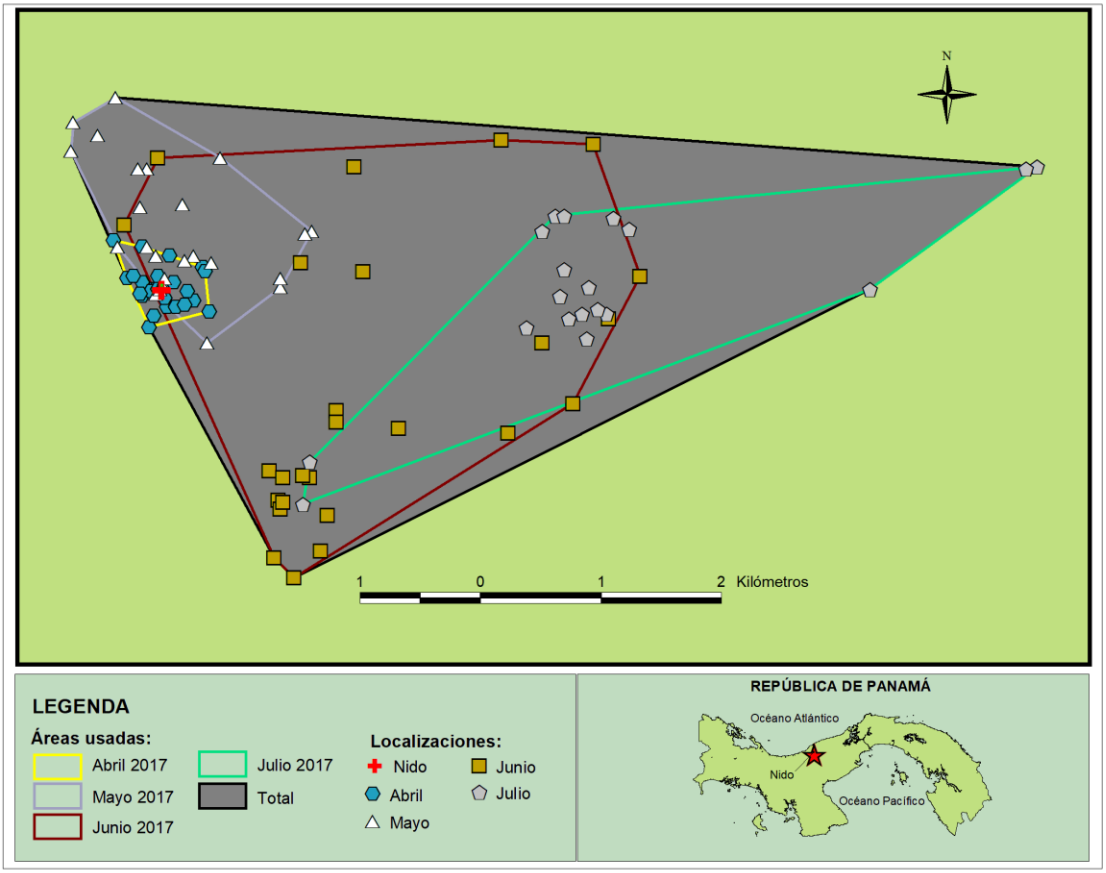


Figura 5: Localizaciones de la juvenil hembra de águila arpía en el área de Minera Panamá, S.A. entre abril y julio de 2017.

D. DIETA

Resumen:

Durante este periodo de monitoreo solo se identificó una única presa que trajo la hembra adulta al nido. Esta fue un perezoso de tres garras.

Objetivo:

- Identificar las especies presas traídas al juvenil por los adultos.

Método:

La identificación de las especies presa se realizó de forma directa, al observar e identificar lo que los adultos traen al nido. Cuando no es posible identificarlo en vuelo, se destina más tiempo en identificar posibles características de la presa que contribuyan a su identificación, como por ejemplo: color del pelaje, garras, entre otras. En segunda instancia, se colectaron los huesos en la malla de retención que se tiene en la base del árbol nido. Los huesos son identificados en el lugar y desechados en el área de trabajo. Se utilizó como guías de campo el libro de Mamíferos de Centro América y Sureste de México de Fiona Reid (1997), y el libro de Aves de Panamá de Robert Ridgely y John Gwynne (2005).

Resultados:

Se identificó una única presa que trajo la hembra adulta de águila arpía. La especie cazada fue un perezoso de tres garras (*Bradypus variegatus*). Lo traído correspondió a la porción trasera del animal, con un peso aproximado de seis libras.

La inexistencia de un número mayor de animales presa traídos al nido corresponde a la ausencia de un juvenil dependiente. La presa que se documentó en este periodo fue traída al nido y usada por ambos adultos para alimentarse. Es normal que no existan muchas presas en este periodo porque el individuo juvenil ya está dispersándose y es independiente del cuidado de los adultos.

Si la actividad reproductiva se reactiva en el nido, veremos un incremento en el número de presas traídas por el individuo macho para alimentar a la hembra durante el proceso de cortejo e incubación, y posteriormente para la nueva cría.

E. TOLERANCIA

Resumen:

No se observó ningún comportamiento negativo de estrés o incomodidad por parte de los individuos adultos y la cría durante el pasado periodo de observación. Los individuos parecen adaptados a los disturbios existentes en la región.

Objetivo:

- Determinar tolerancia de las águilas arpías ante la actividad antrópica circundante.

Método:

A través de un sistema estandarizado de observación se colectó información destinada a determinar la tolerancia y/o afectación de las águilas arpías ante la actividad antropogénica y/o disturbios que ocurren en los alrededores del nido. Se realizó una ponderación de la intensidad del disturbio de la siguiente forma (1) + poca intensidad; (2) ++ baja intensidad; (3) +++ moderada intensidad; (4) ++++ alta intensidad; y (5) +++++ fuerte intensidad. La intensidad la medimos considerando dos aspectos: a. Volumen de ruido que emite el disturbio; y b. Proximidad del disturbio.

La respuesta al disturbio de las águilas arpías fue medido considerando: 1. Observación repentina del águila hacia el origen del disturbio; 2. Sobresalto del águila al ocurrir el disturbio; 3. El águila se ahuyenta del área asustada; y 4. La combinación de las anteriores.

Resultado:

Las observaciones realizadas durante el pasado trimestre (mayo-julio 2017) fueron consistentes a lo descrito en los reportes anteriores, donde no se documentó ninguna alteración en el comportamiento de los adultos y juvenil de este nido. El juvenil está dispersándose sin problema, empleando zonas boscosas y borde de bosque (próximo a zonas de impacto del proyecto). Mientras que los adultos volvieron a reactivar actividad reproductiva, construyendo un nuevo nido en el mismo árbol. Estuvieron copulando en seis ocasiones y realizando diferentes conductas propias de un inicio de ciclo reproductivo.

Lo antes descrito permite indicar que: (1) Las aves están adaptadas a los constantes cambios que ocurren en el ecosistema donde coexisten; (2) Las actuales perturbaciones no ejercen una presión negativa (por ahora) que afecte su persistencia en ese sitio reproductivo; y (3) Los bosques de la periferia ofrecen suficientes recursos alimenticios para criar.

Tal cual se ha descrito en reportes anteriores, algunas recomendaciones son:

1. Mantener el monitoreo del nido para continuar evaluando la tolerancia que posee está pareja de águila arpía ante la presencia de disturbios de origen antrópico.

2. Continuar con la colecta de datos en el siguiente periodo reproductivo para comparar los datos entre ciclos de anidación, y determinar: (a) Cambios conductuales; (b) Variación en las presas utilizadas y frecuencia de alimentación; (c) Éxito reproductivo ante los cambios antrópico en las regiones adyacentes; (d) Otros.

3. Continuar con el seguimiento remoto (radio telemetría satelital) del juvenil para verificar los hábitats que utiliza cuando inicie el proceso de dispersión.

4. Informar a las comunidades (educación ambiental) de la periferia de la importancia de esta especie y su conservación, para evitar posibles incidentes negativos de las personas hacia las águilas arpías.

Referente al impacto humano en la periferia, podemos recomendar:

1. Mantener el control del ruido en la región.

2. Señalización en diferentes puntos para que los conductores de equipo pesado y las personas que en el área circulan tengan la precaución de no sonar las bocinas de los vehículos.

ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

A. PLÁTICAS EN CENTROS EDUCATIVOS

Resumen:

Se visitaron tres centros educativos que están en el área de influencia del proyecto de Minera Panamá S.A. atendiendo a 548 personas. A cada participante se le dio material impreso que refuerza la información que se ofreció en la charla.

Objetivo:

- Sensibilizar a la población residente y/o local de las comunidades locales en temas ambientales usando al águila arpía como especie bandera para la conservación.

Método:

Se ofrecieron pláticas ambientales a niños, jóvenes y adultos de las comunidades locales en la región de influencia del proyecto de MPSA. Las comunidades serán seleccionadas por los Departamentos de Ambiente y Relaciones

Comunitarias. Se seleccionaron en este trimestre tres centros educativos en las comunidades de Llano Grande y Coclecito.

Se utilizó equipo multimedia y láminas para la explicación del contenido de la plática ambiental ofrecida. La duración de la plática fue de 35 minutos aproximadamente. En cada actividad realizada se evaluó a una muestra de la población antes y después de la actividad. Las metas de las evaluaciones fueron: (1) medir adquisición de conocimiento, (2) evaluar método de la actividad, y (3) programar la nueva acción educativa.

Se ofreció a los estudiantes material divulgativo (panfletos, descripción de la plática, calendarios, entre otras) para reforzar la información suministrada durante la charla (ver anexos).

Resultados:

Las escuelas visitadas fueron Centro Educativo Básico General de Coclecito, Instituto Profesional y Técnico Coclecito y Centro Educativo Básico General de Llano Grande (Cuadro 3). La población total atendida en estos tres centros educativos fue de 548 personas, de las cuales 259 fueron niños, 264 niñas, 4 miembros de MPSA y 21 educadores. A cada participante se le entrego información impresa del contenido de la charla ofrecida.

Fue la primera vez que se realiza la visita a estos centros educativos, por consiguiente la charla ofrecida fue la introductoria general sobre el Biología y

Ecología del Águila Arpía. El propósito de la plática ofrecida fue: aprender a identificar el águila arpía en sus diferentes periodos etarios. De esta forma, el aprendizaje esperado fue, los estudiantes: (1) identifican el águila arpía de otras aves rapaces; (2) comprenden las principales importancias del águila arpía dentro del ecosistema. Las competencias a desarrollar fueron: (1) nombrar los colores del plumaje de un individuo adulto, juvenil y cría de águila arpía; (2) identificar el águila arpía de otras aves rapaces; y (3) señalar acciones humanas que favorecen y desfavorecen la conservación del águila arpía.

Se realizaron 100 evaluaciones, 50 *pre* y 50 *post* evaluaciones para medir la recepción de información en la audiencia, así como para evaluar nuestra metodología. Se aplicaron dos modelos de evaluaciones, considerando la edad de los discentes.

Cuadro 3: Centros educativos y audiencia que participó en la plática de Educación Ambiental.

FECHA	CENTRO EDUCATIVO	NIÑOS	ADULTOS
Agosto 02, 2017	C.E.B.G. Coclecito	166	6
Agosto 02, 2017	I.P.T. Coclecito	219	7
Agosto 03, 2017	C.E.B.G. Llano Grande	138	12
TOTAL		**523**	**25**

En ambos modelos de evaluaciones se observó que los discentes incrementaron el conocimiento que tenían de los temas tratados (Figs. 6 y 7). Sin embargo, se requiere continuar reforzando la información a través de más actividades educativas para lograr que el conocimiento tenga longevidad en la mente de los estudiantes.

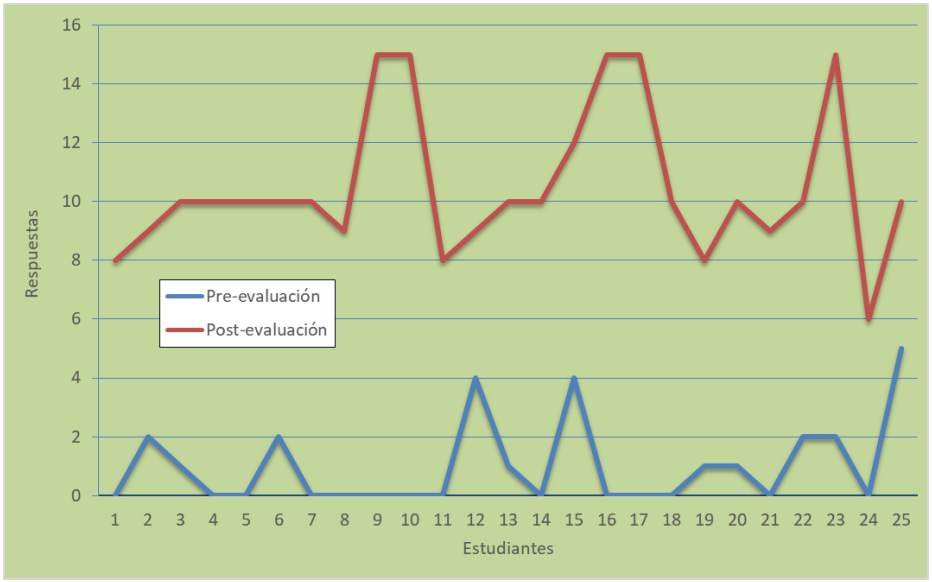


Figura 6: Conocimiento pre y post realizada una plática ambiental. Modelo de evaluación 1.

Figura 7: Conocimiento pre y post realizada una plática ambiental. Modelo de evaluación 2.

Apéndice 1

"Protocolos para la colecta de Datos"

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE AVES RAPACES

Proyecto Águila Arpía

Protocolo: HEC-P001

Monitoreo de nidos

Por: *VARGAS GONZÁLEZ, José de J. | Mod. Agosto 2014*

Nombre del colector: _____

Nombre del guía o acompañante: _____

INFORMACIÓN GENERAL

Fecha: _____ Hora llegada: _____

Código nido: _____ Hora salida: _____

Quebrada: _____ Tiempo en el área: _____

Comunidad: _____

INFORMACIÓN RESTO DE ANIMALES PRESA

Colecta de muestra: Si ☐ No ☐

Tipo de muestra: Pluma ☐ Hueso ☐ Piel ☐ Otra ☐

¿Qué colecto? _____

¿De qué animales eran la muestra? _____

_____

_____

Rótulo de la muestra colectada: _____

INFORMACIÓN DE ACTIVIDAD REPRODUCTIVA

Estatus de actividad reproductiva: Activo ☐ Inactivo ☐

REFERENTE AL NIDO

Árbol sin nido en las ramas: Si ☐ No ☐

Nido viejo sobre las ramas: Si ☐ No ☐

Nido viejo con ramas nuevas: Si ☐ No ☐

Construcción de nuevo nido: Si ☐ No ☐

PRESENCIA DE ÁGUILAS EN EL NIDO O EN LA VECINDAD DEL ÁRBOL-NIDO

Adultos: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Pichón: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Juvenil: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Edad del pichón o juvenil: _____

Otra águila arpía en el área: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Otra ave rapaz en el área: Si ☐ No ☐ ¿Cuál? _____

ACTIVIDAD REALIZADA POR LAS ÁGUILAS ARPÍAS ADULTAS

Copulando: Si ☐ No ☐

Incubando: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Construyendo nido: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Comiendo: Si ☐ No ☐ ¿Qué? _____

Alimentando cría: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

OBSERVACIÓN IMPORTANTE: _____

_____

_____

_____

_____

Fecha de entrega: _____ Recibido por: _____

Tú contribución ayuda a proteger y conservar al Águila Arpía, Gracias... !

Proyecto Águila Arpía
THE PEREGRINE FUND

Colaboradores:

THE PEREGRINE FUND

Minera Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

INFORMACIÓN GENERAL:

Fecha – Corresponde a la fecha exacta (día, mes y año) de cuando se colectó la información.
Código nido – Codificación asignada por el proyecto al nido localizado que se está monitoreando.
Quebrada – Nombre del cuerpo de agua próximo al árbol donde está el nido.
Comunidad – Nombre del poblado más cercano a donde está el árbol-nido.
Hora llegada / Salida – Corresponde a la hora exacta que se llega / Sale del nido monitoreado.
Tiempo en el área – Es el tiempo que se invirtió en el área donde está el árbol-nido.

INFORMACIÓN RESTO DE ANIMALES PRESA:

Colecta de muestra – Se marca con una X si se obtuvo o no una muestra. También se marca si la observó/identificó, a pesar de no colectarla.
Tipo de muestra – Qué se colectó, considerando las opciones dadas.
¿Qué colectó? – Cantidad y descripción de lo colectado. Ej.: 1 pluma de tucán, 1craneo, etc.
¿De qué animales eran la muestra? – Si logró identificar el resto colectado u observado se describe en esta sección.
Rótulo de la muestra – Aquí solo se escribe el código de almacenamiento de la muestra (si se colectó). De tener: Código nido + M de muestra + numeración seguida. La etiqueta que se coloque en la bolsa de la muestra debe tener la siguiente información: Fecha, código nido, colectores, cantidad de muestra, y código de muestra.

INFORMACIÓN DE ACTIVIDAD REPRODUCTIVA:

Estatus de actividad reproductiva – Marcar como "Activo" si en el nido hay adultos copulando, construyendo o reconstruyendo nido, incubando hasta juvenil en el área de anidación. Marcar como "Inactivo" si no observa nada, a pesar de existir un nido en el árbol. Si el nido tiene evidencia de ramas nuevas (reconstruido) se marca inactivo, y se describe lo observado en la sección de "Observación importante".

Referente al nido

Árbol sin nido en las ramas – Se marca sí, en el caso de que no se observen ramas (viejas o nuevas) sobre las ramas que sostenían el nido. Caso contrario se marca no.
Nido viejo sobre las ramas – Se marca sí, en caso de observar la estructura del nido viejo sobre las ramas donde se ubicaba. Caso contrario se marca no.
Nido viejo con ramas nuevas – Se marca sí, si cuando se monitorea el nido, se observan ramas nuevas sobre la estructura vieja del nido. Cuando se lleva una secuencia de observación es relativamente sencillo identificar variaciones en la reconstrucción del nido. También es evidente cuando hay ramas que aún mantienen hojas verdes o marchitas. En algunas ocasiones las águilas traen ramas nuevas cuando visitan al juvenil o esporádicamente, no necesariamente es un indicio de un nuevo ciclo reproductivo, sin embargo si es un indicativo de la presencia de los adultos en el área. Caso contrario se marca no.
Construcción de nuevo nido – Se marca sí, en caso de que sea evidente la reconstrucción del nido. Caso contrario se marca no.

Presencia de águilas en el nido o en la vecindad del árbol-nido:

Adultos – Se marca sí cuando se observa la presencia de un águila arpía en el nido o en los alrededores (rango 250 m). Si marca la opción sí, debe señalar si era macho o hembra marcando la casilla correspondiente (si no puede identificar el sexo, detallar en la sección de observación importante "al final" que no fue posible determinar el sexo). Si observa ambos adultos, marca tanto la casilla "Hembra" como "Macho". Si no observa nada, entonces se marca no.
Pichón – Individuo de cero días hasta tres meses y medio de edad (cuando permanece en el nido sin volar a las ramas del mismo árbol u otro en el área). La opción de selección es similar a lo descrito arriba: Si cuando observa la presencia, y no cuando no observa nada.
Juvenil – Individuo de tres meses y medio de edad hasta los cuatro años de edad (desde que sale del nido a volar en las ramas del árbol-nido hasta que tenga un plumaje de sub-adulto). La opción de selección es similar a lo descrito arriba: Si cuando observa la presencia, y no cuando no observa nada.
Edad del pichón o juvenil – Se estima sabiendo la fecha de nacimiento producto de las observaciones de monitoreo. Si no se conoce, se deja en blanco.
Otra águila arpía en el área – Se marca sí cuando se observa otro ejemplar de arpía (adulto, sub-adulto o juvenil) en el área de anidación. Caso contrario se marca no.
Otra ave rapaz en el área – Se marca sí cuando se observa otra ave rapaz (adulto, sub-adulto o juvenil) en el área de anidación. Caso contrario se marca no.

Actividad realizada por las Águilas Arpías:

Copulando – Si cuando se observa y no en caso contrario.
Incubando – Similar a la opción anterior, con la variación que se debe marcar si es el macho o la hembra quien esa en esa actividad.
Construyendo nido – Similar a la opción anterior, con la variación que se debe marcar si es el macho o la hembra quien esa en esa actividad.
Comiendo - Si cuando se observa, y no en caso contrario. Se debe marcar que come el ave (si es posible).
Alimentando a la cría - Si cuando se observa, y no en caso contrario. Se debe marcar si es la hembra o el macho quien alimenta a la cría.
Observaciones importantes – Toda observación relevante no descrita en las opciones anteriores, o que requieran ser aclaradas.

PROYECTO ÁGUILA ARPÍA
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN
THE PEREGRINE FUND

Por: José de J. Vargas González
Modificado: Enero 21, 2015

No. página: _____

Protocolo: HEC-P004 | Comportamiento durante la crianza

Proyecto Águila Arpía
THE PEREGRINE FUND

Información general:

Colectores: | Fecha (día/mes/año):

Código nido: | Quebrada/río: | Comunidad:

Hora de inicio: | Hora final: | Duración:

Condición del ave:

	Ojos	Plumas	Patas	Pico	Garras	Observación
Buena						
Mala						
No vi						

Datos de comportamiento

HORA		CLIMA					COMPORTAMIENTO DE LA HEMBRA												COMPORTAMIENTO DEL MACHO												Otras observaciones
Inicial	Final	Soleado	Nublado	Lloviendo	Temperatura (°C)	Trayendo presa	Alimentando cría	Comiendo	Regurgitando	Vocalizando	Protegiendo cría	Atacando otro animal	Trayendo ramas	Arreglando nido	Parchada en el nido	Parchada fuera del nido	Sale del árbol-nido	Acicalando	Acostada	Trayendo presa	Alimentando cría	Comiendo	Regurgitando	Vocalizando	Protegiendo cría	Atacando otro animal	Trayendo ramas	Arreglando nido	Parchada en el nido	Parchada fuera del nido	Sale del árbol-nido	Acicalando	Acostado	
08:00	08:10																																	
08:11	08:20																																	
08:21	08:30																																	
08:31	08:40																																	
08:41	08:50																																	
08:51	09:00																																	
09:01	09:10																																	
09:11	09:20																																	
09:21	09:30																																	
09:31	09:40																																	
09:41	09:50																																	
09:51	10:00																																	
10:01	10:10																																	
10:11	10:20																																	
10:21	10:30																																	
10:31	10:40																																	
10:41	10:50																																	
10:51	11:00																																	
11:01	11:10																																	
11:11	11:20																																	
11:21	11:30																																	
11:31	11:40																																	
11:41	11:50																																	
11:51	12:00																																	
12:01	12:10																																	
12:11	12:20																																	
12:21	12:30																																	

PROYECTO ÁGUILA ARPÍA
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN
THE PEREGRINE FUND

Por: José de J. Vargas González
Modificado: Marzo 13, 2015

No. página: _____

Protocolo: HEC-P005 | Comportamiento del juvenil

Proyecto Águila Arpía
THE PEREGRINE FUND

Información general:

Colectores: | Fecha (día/mes/año):

Código nido: | Quebrada/río: | Comunidad:

Hora de inicio: | Hora final: | Duración:

Condición del ave:

	Macho				Hembra				Cría				Observaciones
Buena	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	
Mala	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	
No ví	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	

Datos de comportamiento

HORA		CLIMA				PRESENCIA DE ADULTOS										COMPORTAMIENTO DE LA CRIA																				Otras observaciones
Inicial	Final	Soleado	Nublado	Lloviendo	Temperatura (°C)	Hembra adulta presente	Macho adulto presente	Hembra llega al nido	Macho llega al nido	Hembra trae presa	Macho trae presa	Hembra alimentando la cría	Macho alimentando la cría	Hembra sale del nido	Macho sale del nido	Vocalizando y extendiendo alas	Cría comiendo sola	Cría vocalizando sin extender alas	Defecando	Regurgitando	Caminando sobre el nido	Hechada sobre el nido	Mirando alrededor	Acicalándose	Durmiendo	Volando sobre el nido	Volando en las ramas del árbol nido	Volando fuera del nido	Perchado en la ramas	Perchado en otro árbol (no nido)	Acechando presa	Tratando de cazar	Cazando éxitosamente	Defendiendo de otra especie	
08:00	08:10																																		
08:11	08:20																																		
08:21	08:30																																		
08:31	08:40																																		
08:41	08:50																																		
08:51	09:00																																		
09:01	09:10																																		
09:11	09:20																																		
09:21	09:30																																		
09:31	09:40																																		
09:41	09:50																																		
09:51	10:00																																		
10:01	10:10																																		
10:11	10:20																																		
10:21	10:30																																		
10:31	10:40																																		
10:41	10:50																																		
10:51	11:00																																		
11:01	11:10																																		
11:11	11:20																																		
11:21	11:30																																		
11:31	11:40																																		
11:41	11:50																																		
11:51	12:00																																		
12:01	12:10																																		
12:11	12:20																																		
12:21	12:30																																		

THE PEREGRINE FUND
PROYECTO ÁGUILA ARPÍA
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN

Planificación de Actividad Educativa

TEMA	Introducción en la biología del Águila Arpía (*Harpia harpyja*)	**BOQUE**	A-1

PROPÓSITO	**COMPETENCIAS A DESARROLLAR**
- Aprender a identificar el Águila Arpía en sus diferentes periodos etarios.	- Nombrar los colores del plumaje de un individuo adulto, juvenil y cría de Águila Arpía. - Identificar el Águila Arpía de otras aves rapaces. - Señalar acciones humanas que favorecen y desfavorecen la conservación del Águila Arpía.
APRENDIZAJE ESPERADO	
- Identifican el Águila Arpía de otras aves rapaces. - Comprenden las principales importancias del Águila Arpía dentro del ecosistema.	

SUBTEMAS	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**RECURSOS**
1.1 Las aves rapaces 1.2 El Águila Arpía 1.3 Identificación 1.4 Grupos etarios 1.5 Importancia	***Presentación:*** Los niños y niñas seleccionarán de la "caja zoológico" un distintivo que tendrá el nombre de una especie de ave rapaz de Panamá. Diez de ellos seleccionarán para que describan el contenido de su tarjeta de presentación, y a partir de allí el educador hará explicaciones. ***Plática ambiental:*** El educador presentará una charla introductoria sobre el Águila Arpía, identificación e importancia. Se utilizará un proyector de multimedia, un monitor, presentación de PowerPoint, computador portátil. ***Vídeo:*** Se expondrá un vídeo corto sobre el Águila Arpía, y se explicará el contenido del mismo a los niños.	Se realizarán dos evaluaciones: (1) Pre-evaluación (2) Post-evaluación Ambas evaluaciones se realizarán considerando la edad de los participantes.	(1) Portátil (2) Proyector (3) Panfletos (4) Monitor (5) Caja zoológico **DURACIÓN** Dos horas y medias **OBSERVACIONES** Se debe estar una hora antes de iniciar la actividad con la intensión de preparar el equipo, organizar el material a utilizar, y solventar cualquier dificultad. Se requiere electricidad para el uso del equipo.

Apéndice 2

"Material educativo ofrecido en la plática de Educación Ambiental"

"HARPY INFORMACIÓN"

Número 01

Proyecto Águila Arpía

The Peregrine Fund

Agosto 01, 2016

"Investigación, Educación y Participación Comunitaria para la Conservación"

Próximo número 02: Dieta del Águila Arpía

Introducción a la biología del Águila Arpía

por José de Jesús VARGAS GONZÁLEZ, *MSc./MEd.*

El Águila Arpía es un ave rapaz con la siguiente clasificación:

Nombre común:	Águila Arpía
Nombre científico:	*Harpia harpyja*
Clase:	Aves
Familia:	Accipitridae

El Águila Arpía es el ave rapaz más grande de Centro y Sur América. Mide 1 metro de la punta del pico a la punta de la cola (las hembras son más grandes que los machos). La envergadura (extensión de las alas de punta a punta) es de dos metros. Se considera una de las águilas más poderosas del mundo, y puede pesar de 18-20 libras (adulta hembra).

La cabeza de un Águila Arpía adulta es de color gris, cuando esta observando o escuchando algo de interés para ella expande las plumas de la cabeza (disco facial de plumas), y es cuando se pueden observar dos plumas grandes en forma de cresta. Los ojos son relativamente grandes en consideración al tamaño del cuerpo, y puede ver grandes distancias para localizar a sus presas en la espesura del bosque Neotropical (bosque tropical del nuevo mundo). Posee un pico fuerte y macizo, el cual tiene los bordes afilados y utilizan para limpiar y desgarrar las presas de las cuales se alimenta. El cuello y las alas tienen un plumaje de color negro, con la sección ventral ("barriga") de color blanco. Los muslos tienen plumas pequeñas de color blanco y negro (barreteado). Los ojos pueden ser color amarillo o marrón, el pico negro brillante, y las garras amarillo brillante (indicador de buena salud). Las garras son grandes y muy fuertes: *¡Quizás más grandes de un puño de una persona!*

Para anidar, las Águilas Arpías seleccionan en el bosque los árboles más altos (llamados emergentes), como lo son los Cuipos, Ceiba, Bongas, Frijolillo, entre otros. En estos árboles construyen plataformas de hasta metro y medio de diámetro, donde incuban y crían a un pichón. Generalmente los nidos son construidos en las ramas principales de los árboles, ya que pueden sostener una estructura tan grande, y aguantar el peso de una cría y por lo menos un adulto. También pueden construir nidos en ramas secundarias, pero siempre considerando que sean fuertes y gruesas.

En la provincia de Darién, por lo general el ciclo de reproducción del Águila Arpía inicia en los meses de septiembre y octubre, cuando construyen o reconstruyen los nidos. Durante este tiempo existe cortejo entre los adultos. La incubación dura de 55 a 56 días, por consiguiente noviembre y diciembre son dedicados a este proceso. Existen parejas reproductoras que pueden tener crías en febrero (asincronicas), pero no es muy común. En el periodo de sequía los adultos crían a un pichón. A los cuatro meses la cría inicia el aprendizaje de vuelo, y las primeras exploraciones en las ramas del nido. Cuando ya domina el vuelo, realiza las primeras exploración en los árboles de la vecindad. Durante la práctica de vuelo, las crías pueden tumbar las ramas del nido, así como también caer y morir.

Estudios demuestran que las Águilas Arpías pueden poner dos huevos, pero sólo nace uno de ellos. El segundo huevo simplemente queda cubierto por las ramas del nido. Al nacer la primera, la hembra adulta se levanta y cuidadosamente protégé la cría durante los primeros meses de vida. Durante este tiempo la cría es muy vulnerable a depredadores (otras aves rapaces, zorras, boas, etc.). El águila macho es el encargado permanente de proveer alimento durante la incubación y primeros meses de vida de la cría. La hembra después de los tres meses aproximadamente del nacimiento, ayuda al macho a traer comida al nido. La cría dependerá del cuidado de sus padres durante 30 meses (a esta edad la joven Arpía ya puede estar cazando animales presa cerca del nido). Las Águilas Arpías son muy querendonas y cuidan con mucha dedicación a sus crías. Los padres para lograr la independencia de sus crías traen animales seminuertos para que practiquen la caza, así como también dejan de proveer comida con frecuencia. De esa forma, las jóvenes Arpías buscarán por si sólas alimento, y se irán alejando del área natal (independizándose).

Los principales animales que son parte de la dieta de las Águilas Arpías son los cusumbies, los perezosos (dos y tres garras), los primates (monos aulladores, monos carablanca, monos titíes), las zarigüeyas, gato solos, entre otros. Las Arpías casan cada tres o cuatro días, y por lo general, animales heridos, enfermos o inadaptados al medio ambiente (es parte de procesos naturales conocidos como: Selección Natural y Supervivencia del más apto). Ayudando a mantener estables las poblaciones de otras especies: "Ambiente saludable".

Citar como:

Vargas González, José de J. 2016. Harpy Información: Introducción a la biología del Águila Arpía. Harpy Información Número 01. Agosto 01, 2016. The Peregrine Fund. Pág: 1

Proyecto Águila Arpía

THE PEREGRINE FUND

Minera Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Agradecimiento: Donantes de The Peregrine Fund, Minera Panamá, S.A., Ministerio de Ambiente de Panamá, Tierras Colectivas Emberá y Wounaa, entre otros.

"HARPY INFORMACIÓN"

Número 02

Proyecto Águila Arpía

The Peregrine Fund

Septiembre 01, 2016

"Investigación, Educación y Participación Comunitaria para la Conservación"

Próximo número 03: Dieta del águila arpía

Las aves rapaces y la cadena alimenticia: Importancia como depredadores

por José de Jesús VARGAS GONZÁLEZ, Rutilio CALDERÓN CATÚA & Darisnel CARPIO CÁRDENAS

Las ***aves rapaces*** se encuentran en todos los continentes del mundo, y por ser depredadores topes en la cadena alimenticia son facilmente afectados por cambios en su ambiente.

Las aves rapaces (o ***aves de presa***) son cazadoras y estan adaptadas para capturar a otros animales para alimentarse. Hay muchas aves que cazan y comen carne, pero puede que no sean aves rapaces. Las aves de presa comparten tres caracteristicas: ***pico ganchudo*** con borde afilado, ***patas fuertes*** con garras curvas y afiladas las cuales usan para atrapar su presa, y ***visión binocular***.

Aves rapaces de Panamá

Existen dos grupos generales de aves rapaces: ***diurnas***, que estan activas durante el dia, y ***nocturnas***, que estan más activas en la noche. Son rapaces diurnas los milanos, las aguilas, las aguililas, los caracaras y los halcones. Entre las aves rapaces con habitos nocturnos se incluyen a los buhos y las lechuzas.

En el mundo entero hay casi ***400 especies*** diferentes de aves rapaces. En Panama, existen ***68 especies*** diferentes (***53 diurnas*** y ***15 nocturnas***).

Tal como se menciono, las aves rapaces son depredadores en la ***cadena trófica***. Un ***depredador*** es un animal que caza a otro animal para alimentarse y/o a sus crias. Existen depredadores cuya estrategia de caceria es ***aérea*** como las aves rapaces (ejemplo el halcon peregrino), otros depredadores son de habitos ***terrestres*** (se desplazan sobre el suelo para capturar a sus presas) como los felinos (ejemplo el jaguar), y depredadores cuya forma de caza es ***acuática*** como los reptiles (ejemplo los caimanes) y los cetaceos (ejemplo ballenas).

Ahora bien, una ***cadena trófica*** basicamente es el proceso de transferencia de energia alimenticia a traves de una serie de organismos. La cadena inicia con las ***plantas*** o vegetales (organismos ***autótrofo*** o productor de su propio alimento). Los animales que se alimenta de los autotrofos seran los ***consumidores primarios*** (organismos ***herbivoros***), los que se alimentan de este primer consumidor seran los ***consumidores secundarios***, y asi sucesivamente, ***consumidores terciarios***, etc. (organismos ***carnivoros*** y ***omnivoros***). Cuando un consumidor muere, intervienen los ***descomponedores***, quienes transforman la materia organica en materia inorganica devolviendola al suelo (nutriente).

Ejemplo de cadena trófica:

Entonces, la cadena alimenticia es un ciclo cerrado donde intervienen las plantas (autotrofos), los consumidores (herbivoros, carnivoros y omnivoros) y los descomponedores. Entre menos eslabones tiene la cadena alimenticia, el peligro de extincion de uno de sus componentes es mayor, pudiendo ocasionar un desequilibrio en el ecosistema.

Las investigaciones demuestran que al ***eliminar a los depredadores***, la naturaleza pierde equilibrio, la cantidad de animales perjudiciales o plagas para el ser humano aumenta, surgen enfermedades que afectan a las personas, los cultivos pueden ser destruidos por animales plagas, entre otros impactos negativos. Por ejemplo: si eliminamos a los halcones de las areas agricolas o cercanas a nuestras viviendas, se incrementan los grillos, roedores, pericos y culebras que puedan causar daño a las personas y sus cosechas.

Un ejemplo de la vida real es el relato del señor *Clemente Manguizama* de la comunidad de La Marea en la provincia de Darien, quien destaco la proteccion del sitio de reproduccion de las aguilas arpias en sus terrenos porque son los depredadores de los animales (como los gatos solos y sainos) que le causan daño a sus cultivos.

Que podemos hacer cada uno de nosotros: (1) Respetar la vida de cada ser vivo, desde el más pequeño hasta el mas grande; (2) No utilizar biombos o rifles para matar animales indefensos; (3) Conservar la naturaleza y aprender a utilizarla de forma sostenible, sin abusar de ella; y (4) Transferir la informacion que han adquirido sobre estos temas a sus familiares y amigos, y hacerlos parte del proceso de conservacion.

Citar como:

Vargas González, J.deJ. R. Calderón & D. Carpio. 2016. Harpy Información: Las aves rapaces y la cadena alimenticia: Importancia como depredadores. Harpy Información Número 02. Septiembre 01, 2016. The Peregrine Fund. Pág: 1.

Agradecimiento: Donantes de The Peregrine Fund, Minera Panamá, S.A., Ministerio de Ambiente de Panamá, Tierras Colectivas Embera y Wounaan, entre otros.

Apéndice 3

"Fotografía de actividades realizadas"

Fotografía 1. Estudiante realizando evaluación.

Fotografía 2. Estudiante realizando evaluación.

Fotografía 3. MSc. Vargas durante la plantica ambiental.

Fotografía 4. MSc. Vargas durante la plantica ambiental.

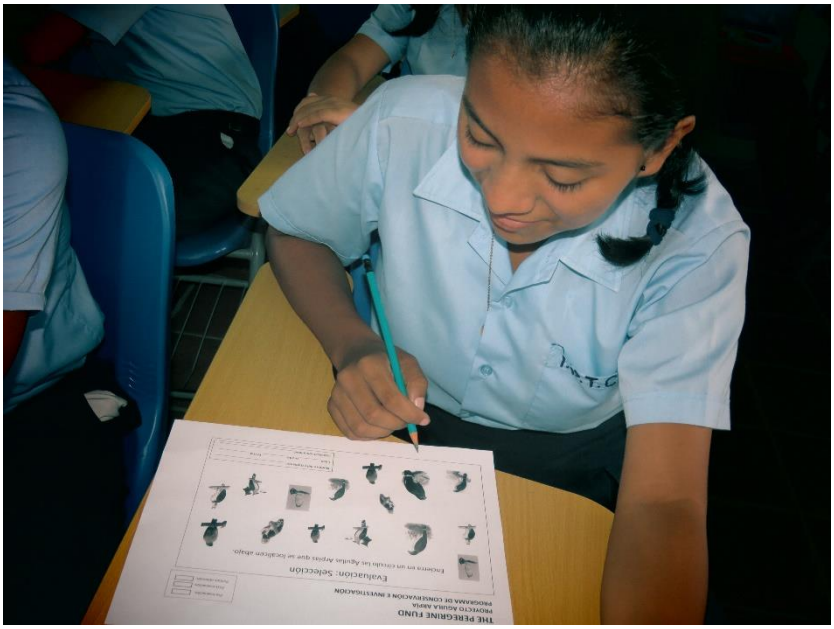
Las Águilas cuidarán con mucha dedicación a su pichón en el nido por seis meses
El pichón permanecerá con sus padres hasta por casi 3 años.

Fotografía 5. MSc. Vargas durante la plantica ambiental.

Fotografía 6. Estudiantes del I.P.T Coclecito.

Fotografía 7. Estudiantes del I.P.T Coclecito.

Fotografía 8. Estudiantes de la Escuela de Llano Grande.

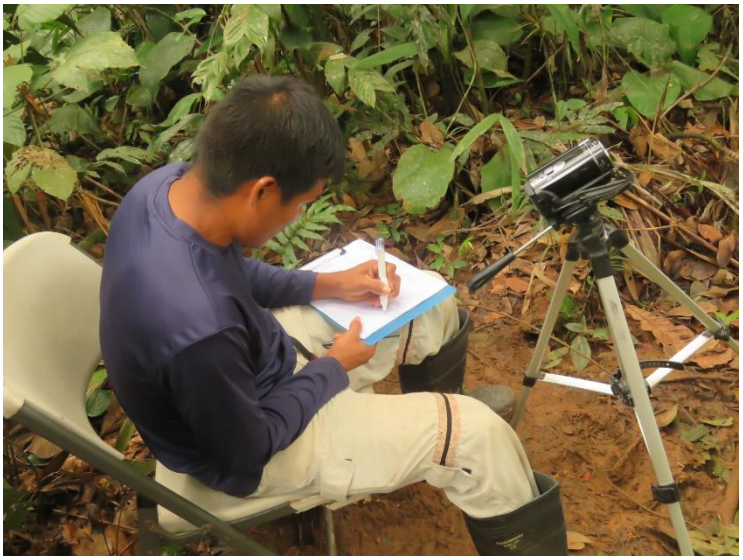


Fotografía 9. Estudiante del I.P.P. Coclecito durante evaluación.

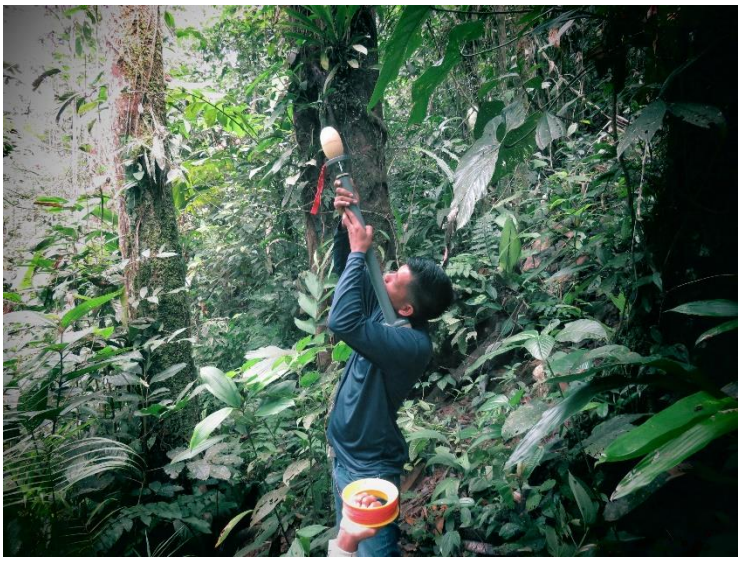
Fotografía 10. Estudiantes realizando evaluaciones.

Fotografía 11. Estudiantes de la escuela de Llano Grande.

Fotografía 12. MSc. José Vargas durante actividad educativa.



Fotografía 13. Técnico Minguizama colectando información de comportamiento.



Fotografía 14. Técnico Flaco colocando línea para subir trampa de captura.

Fotografía 15. Águila arpía hembra.

Fotografía 16. Pareja de águila arpía del nido HEN-MPSA-001 en quebrada Brazo.

Fotografía 17. Pareja de águila arpía del nido HEN-MPSA-001 en quebrada Brazo.

Fotografía 16. Águila arpía macho acercándose al nido.